

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①⑪ N° de publication :

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**2 750 233**

②① N° d'enregistrement national :

**96 07682**

⑤① Int Cl<sup>6</sup> : G 06 K 19/077

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

**A1**

②② Date de dépôt : 20.06.96.

③⑦ Priorité :

④③ Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 26.12.97 Bulletin 97/52.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule.*

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : SOLAIC SOCIETE ANONYME —  
FR.

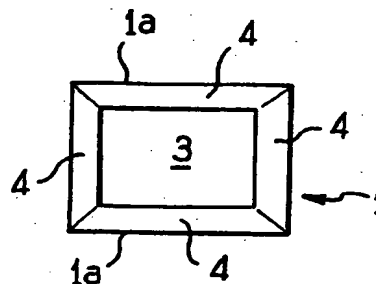
⑦② Inventeur(s) : THEVENOT BENOIT,  
LARCHEVESQUE ALAIN, LETOURNEL JEAN LUC et  
SIETTLER SOPHIE.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire : PATCO SA.

⑤④ CARTE A CIRCUIT INTEGRE.

⑤⑦ Objet portatif équipé d'une pastille (1) de circuit intégré  
par enfoncement à chaud de cette pastille dans une masse  
(2) thermoplastique de l'objet, les faces latérales (1a) de la  
pastille étant reliées entre elles et/ou à la face active (3) de  
la pastille par des angles abattus ou arrondis (4, 13).



FR 2 750 233 - A1



La présente invention concerne un objet portatif comportant une pastille de circuit intégré.

Parmi les procédés d'encartage d'une pastille de circuit intégré dans un support en matière plastique, il existe un procédé d'enfoncement à chaud. Dans les produits  
5 issus de ce procédé, la pastille affleure l'une des surfaces du support par sa face active et les plots de la pastille sont réunis à des plages de contact portées par le support au moyen de lignes conductrices, généralement  
10 réalisées par sérigraphie, qui enjambent l'interface pastille-support. On s'est rendu compte qu'à cet endroit, lorsque la carte est soumise à des contraintes de flexion, la ligne conductrice est soumise à des contraintes variables qui peuvent conduire à sa rupture.

15 Pour pallier cet inconvénient, il est proposé par la présente invention des géométries particulières de pastille de circuit imprimé grâce auxquelles les contraintes que peut subir une ligne conductrice au niveau de l'interface pastille - support, sont mieux réparties et  
20 donc mieux encaissées par la ligne conductrice.

A cet effet l'invention a donc pour objet un objet portatif équipé d'une pastille de circuit intégré par enfoncement à chaud de cette pastille dans une masse thermoplastique de l'objet, caractérisé en ce que les faces  
25 latérales de la pastille sont reliées entre elles et/ou à la face active de la pastille par des angles abattus ou arrondis.

Dans un premier mode de réalisation de l'invention la pastille de circuit imprimé est caractérisée par le  
30 fait qu'au moins l'un des bords de sa face active est chanfreiné. Ainsi, lors de l'enfoncement à chaud de la pastille, une partie de la matière plastique vient en recouvrement des bords chanfreinés de la pastille. Ce recouvrement est d'épaisseur qui diminue jusqu'à la ligne  
35 de séparation au niveau de la face d'affleurement de la

pastille et du support, la matière plastique recouvrant les bords de la pastille assurant une liaison beaucoup plus homogène des deux matériaux de sorte qu'une flexion de la carte ne conduit pas à l'écartement des bords des deux  
5 matériaux mais à une déformation de la partie de matière plastique en recouvrement de la pastille.

Dans un second mode de réalisation de l'invention, ce sont les angles vifs formant les coins de la pastille qui sont abattus. Ces angles sont alors remplacés  
10 par une surface sensiblement plane, auquel cas la pastille peut avoir une forme par exemple octogonale ou par un congé sensiblement cylindrique. On diminue par cette disposition les concentrations de contraintes qui existent dans la matière plastique voisine des angles d'une pastille de  
15 circuit intégré lorsque la carte est soumise également à des sollicitations en flexion. On supprime l'écartement qui se produit entre la matière plastique et le silicium enchâssé.

Bien entendu l'invention n'est pas limitée à ces  
20 deux modes de réalisation ; on peut en particulier réaliser une combinaison des deux, c'est-à-dire obtenir une pastille dont les coins sont abattus ou arrondis et dont les bords de la face active sont chanfreinés ou même pourvus d'un congé.

L'obtention de ces chanfreins ou congés résulte d'une étape particulière mise en oeuvre dans le procédé de fabrication d'une pastille de circuit intégré. On sait en effet que ces pastilles sont obtenues à partir d'une galette de silicium dont une face est traitée afin d'obte-  
25 nir les circuits intégrés souhaités. Cette galette est supportée par un film à l'opposé de la face traitée lors de l'individualisation de chaque pastille qui se fait par sciage.  
30

Pour obtenir les arrondis ou congés de l'inven-  
35 tion on ajoute à ce procédé une étape consistant à réaliser

une attaque de la galette de silicium par des bains d'acides après avoir procédé au masquage adéquat de la face active. Ainsi, lorsque l'on veut réaliser des chanfreins sur les bords de la face active, on procède à un masquage de cette dernière en laissant découvert un réseau de lignes de silicium puis on trempe cette face active dans un bain d'attaque. On réalise ainsi une gravure relativement large qui s'étend légèrement sous les bords des parties de masque puis, par un sciage ultérieur, réalisé dans la partie médiane des gravures précédemment obtenues et d'une largeur inférieure à celle des gravures, on individualise chaque pastille qui possède un chanfrein ou un congé entre ses faces latérales et sa face active.

Pour obtenir un congé cylindrique aux coins de chaque pastille, on recouvre la face active d'un vernis et on procède ensuite au sciage complet de la galette de silicium et du vernis qui la recouvre. On trempe ensuite cette galette dans un bain d'attaque qui exerce de manière privilégiée son action sur les angles que forment les faces latérales de chaque pastille individuelle en leur donnant une forme adoucie, en forme par exemple de congé cylindrique.

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention ressortiront de la description donnée ci-après à titre d'exemple.

Il sera fait référence aux dessins annexés parmi lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en coupe partielle d'une carte conforme à l'invention avec une pastille enchâssée dans un support en matière plastique,
- la figure 2 est une vue de dessus de cette pastille,
- la figure 3 est un schéma illustrant une étape du procédé de réalisation d'une pastille avant son incorporation dans une carte.

- la figure 4 est une vue de dessus d'une seconde pastille apte à former une carte selon l'invention,

- la figure 5 est un schéma illustrant l'étape du procédé de fabrication des pastilles permettant d'obtenir  
5 des coins arrondis.

A la figure 1 on a représenté une pastille de circuit intégré 1 enchâssée à chaud dans un support 2 en matière plastique par un procédé de poinçonnage. L'ensemble forme un objet portatif du type carte à puce. La face  
10 active 3 de la pastille possède des bords chanfreinés 4. Ce raccordement des faces latérales 1a de la pastille avec la face active 3 au moyen d'un chanfrein 4 permet, en fin d'enfoncement, de faire fluer la matière plastique ramollie en recouvrement de ses bords chanfreinés 4 si bien que la  
15 liaison pastille 1/support 2 est très nettement améliorée. En effet lors d'une sollicitation en flexion du support 2 la matière qui recouvre en s'affinant les bords 4 est déformable ce qui lui permet de rester adhérente à la pastille 1 sans s'en écarter, donc sans créer un bâillement  
20 entre les deux corps 1 et 2. Comme des lignes conductrices 5 viennent chevaucher l'interface entre la pastille 1 et le support 2, cette absence de bâillement entre les deux matériaux ne crée pas de sollicitations excessives à l'intérieur des lignes conductrices 5 dont l'intégrité est  
25 ainsi préservée.

La pastille 1 que l'on voit, vue de dessus en figure 2 peut être obtenue de manière tout à fait classique par sciage d'une galette de silicium dont une face a été traitée pour constituer les circuits intégrés souhaités, le  
30 sciage étant réalisé avec une scie de profil adapté particulier qui permet en même temps que l'individualisation de chacune des pastilles, la réalisation du chanfrein 4.

Une autre manière de réaliser ce chanfrein  
35 consiste, avant sciage de la galette de silicium 6 (cf.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

figure 3), à recouvrir sa face active de masques 7 qui laissent subsister entre eux un réseau 8 d'espaces au travers desquels le silicium est accessible. On trempe ensuite cette galette dans un bain d'attaque (à base par exemple d'acide phosphorique chaud) ce qui produit une gravure 9 en forme de V ou plus généralement d'auge. Il suffit ensuite de procéder à l'élimination du vernis 7 et à la réalisation des traits de scie 10 au centre des gravures 9. Les pastilles ainsi individualisées restent solidaires de manière connue d'un film support 11.

A la figure 4 on a représenté un autre mode de réalisation d'une pastille de circuit imprimé conforme à l'invention. Cette pastille 12 dont on voit la face active, possède des coins 13 arrondis qui forment congés de raccordement de ses faces latérales 1a. On sait en effet que dans la technique d'encartage par enfonceur à chaud des pastilles de circuits intégrés, c'est aux coins des pastilles que les concentrations de contraintes sont les plus importantes lors des sollicitations en flexion du support de la pastille. On diminue ces concentrations et en même temps les risques de bûillement entre la pastille et le support en matière plastique en réalisant des congés 13 à chacun des coins d'une pastille telle que 12. Ces congés peuvent être remplacés par des faces, donnant ainsi à la pastille vue de dessus une forme polygonale (octogonale).

Ces formes peuvent être obtenues par sciage mais une manière simple de les obtenir consiste, avant de procéder au sciage d'une galette de silicium reposant sur un film de support, à recouvrir la face active cette galette d'un vernis, à procéder au sciage de l'ensemble vernis et galette de silicium et enfin à l'attaque de cette galette ainsi sciée ce qui, comme illustré par la figure 5, conduit à une dissolution des faces latérales des pastilles et notamment à un émoussage de leurs coins 13 où l'attaque se produit de manière privilégiée. Il suffit ensuite de



retirer le vernis de la face active de chacune des pastilles.

L'invention concerne également une combinaison des deux modes de réalisation illustrés par les figures 2 et 4. Ainsi, l'obtention d'une pastille ayant des bords chanfreinés et des coins arrondis consisterait à mettre en oeuvre le procédé décrit en regard de la figure 3 puis, après sciage, à retremper l'ensemble de pastilles maintenues sur le film 11 dans un second bain d'attaque afin d'obtenir les congés au droit des angles vifs obtenus par sciage.

La disparition de certains dièdres de la pastille de circuits intégrés permet une meilleure répartition de la matière plastique autour de cette pastille soit avec des parties qui se déforment élastiquement sous les contraintes engendrées par la flexion de la carte, soit avec des bords arrondis évitant le bâillement entre la pastille et la matière plastique, ceci permettant de préserver les conducteurs sérigraphiés d'une rupture.

REVENDICATIONS

1. Objet portatif équipé d'une pastille (1) de circuit intégré par enfoncement à chaud de cette pastille dans une masse (2) thermoplastique de l'objet, caractérisé  
5 en ce que les faces latérales (1a) de la pastille sont reliées entre elles et/ou à la face active (3) de la pastille par des angles abattus ou arrondis (4, 13).

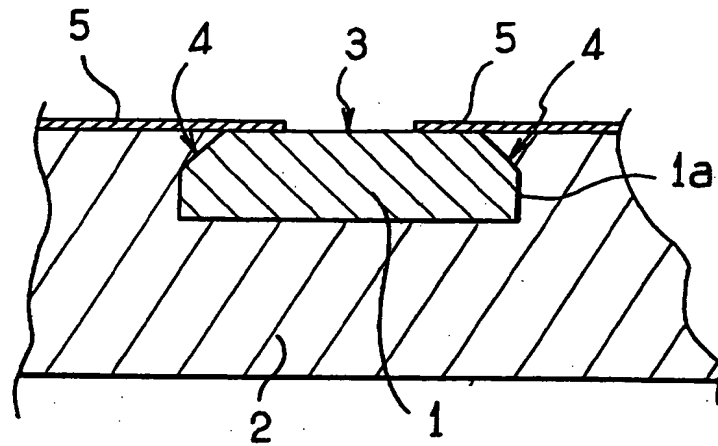
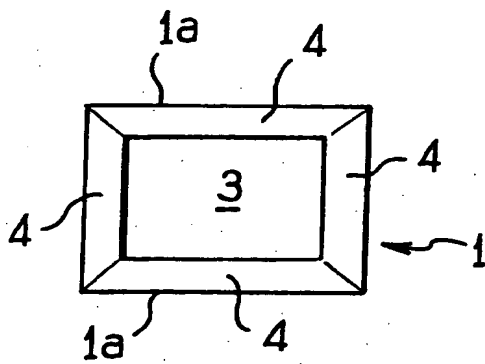
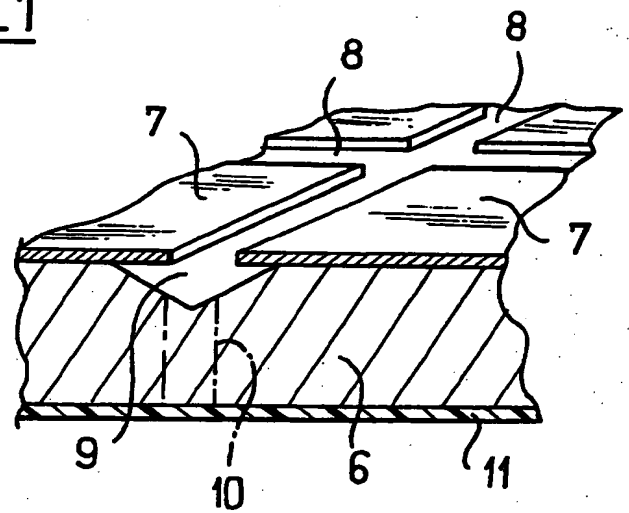
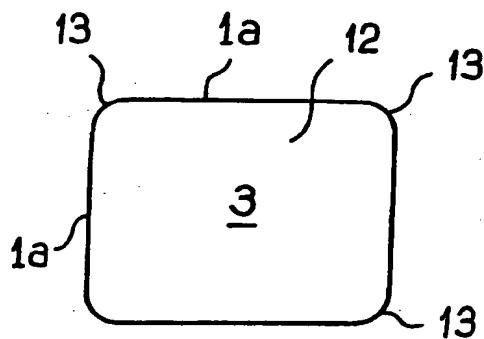
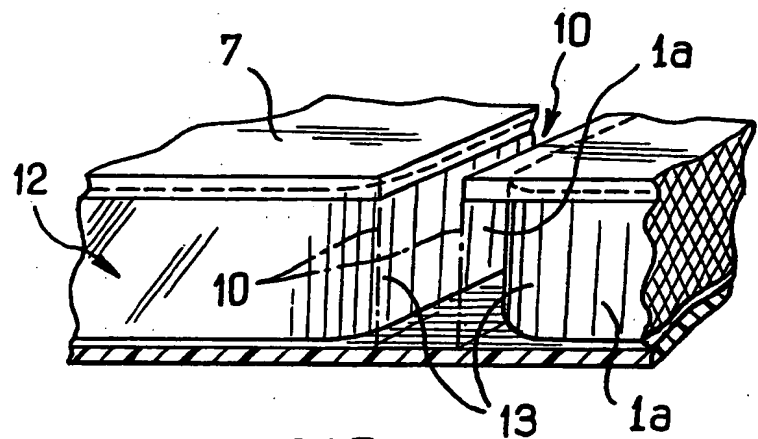
2. Procédé de fabrication d'une pastille de circuit intégré équipant un objet selon la revendication 1,  
10 caractérisé en ce que les arrondis, congés ou chanfreins de la pastille sont réalisés par gravure alors que la pastille est solidaire d'un support commun à une pluralité de pastilles adjacentes.

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé  
15 en ce que la gravure est réalisée avant sciage.

4. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que la gravure est réalisée après sciage.

5. Procédé selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que le chanfreinage est obtenu par  
20 gravure avant sciage, et en ce que l'arrondissement des coins est obtenu par gravure après sciage.

1 / 1

FIG. 1FIG. 2FIG. 3FIG. 4FIG. 5

**INSTITUT NATIONAL**  
**de la**  
**PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**

**établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche**

N° d'enregistrement  
national :

FA 529203  
FR 9607682

CPO FORM 1503 01.02 (PO4CL3)